

PELAPISAN EMAS PADA KERAJINAN TANGAN PEWTER UNTUK MENINGKATKAN NILAI JUAL

Firlya Rosa. S.¹

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung
firlya@ubb.ac.id

Rodiawan,²

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung
Rodiawan@yahoo.com

Abstrak

Perlakuan permukaan lebih lanjut pada benda hasil *electropolishing* maupun *manual polishing* dengan proses *electroplating* memungkinkan benda menjadi lebih bernilai jual tinggi. *Electroplating* merupakan perpindahan ion logam dengan bantuan arus listrik melalui elektrolit sehingga ion logam mengendap pada benda padat konduktif membentuk lapisan logam. Pelapisan emas hasil kerajinan tangan dari bahan timah (*pewter*) dengan kandungan SN = 90-95%, Sb = 3-10%, dan Cu = 1-3% bertujuan untuk meningkatkan kualitas permukaan benda sehingga menjadi lebih cemerlang dan mengkilap. *Electroplating* terbentuk dengan sempurna jika dilakukan pelapisan awal dengan bahan logam lainnya dengan kuat arus yang sesuai, waktu pencelupan yang standar. Dari hasil penelitian, pelapisan awal menggunakan kuningan dengan larutan brass plating dan pelapisan awal menggunakan tembaga dengan larutan tembaga sianida akan menghasilkan pelapisan emas dengan warna cemerlang dan berat logam tambahan yang hampir seragam. Pelapisan tembaga dengan menggunakan larutan acid copper dengan kuat arus yang tinggi dan pencelupan yang lama akan menghasilkan permukaan berwarna hitam pada material pewter.

Kata kunci : pelapisan emas, *electroplating*, *pewter*

Abstract

Electroplating is process surface treatment on the electropolishing objecta or manually polishing objects to achieve higher value. Electroplating is the transfer of the metal ions with electric current through the electrolyte to create layer on metal. Gold plating on pewter that contain SN = 90-95%, Sb = 3-10%, and Cu = 1-3% aims to improve the quality of the surface of the object brighter and shiny. Initial coating with the appropriate current and the standard time immerse will produce perfectly electroplating metal. From the research, the initial coating using brass with brass plating, and initial coating using copper with copper cyanide solution will produce a brighter coating of gold and uniform weight of additional metal. Copper plating using copper with acid plating in higher current condition and long immersion will produce a black surface on pewter material.

KeyWord : gold Plating, *electroplating*, *pewter*

1. PENDAHULUAN

Bijih timah ini telah di tambang sejak zaman Belanda dan hingga saat ini cadangan logam timah tersebut sudah hampir habis. Namun ironisnya, sejak ditambangnya timah di pulau Bangka ini, belum ada industri pengolah timah menjadi produk yang lebih bernilai, sehingga logam timah ini di ekspor dalam bentuk batangan saja. Barulah pada tahun 1990-an, PT. Timah, Tbk selaku BUMN penambang timah mempunyai ide untuk lebih mengembangkan logam timah ini menjadi bentuk yang lebih bernilai. Salah satunya berupa souvenir yang terbuat dari *pewter* yang bahan dasarnya timah namun masih belum mengkombinasikan antara *pewter* dengan logam lainnya seperti terlihat pada gambar 1. Untuk memvariasikan hasil kerajinan, salah satu cara untuk membuat kerajinan *pewter* ini menjadi lebih memiliki nilai saing yang lebih tinggi yaitu dengan melakukan treatment terhadap permukaan *pewter* tersebut, yaitu dengan pelapisan emas atau kombinasinya.



Gambar 1 Kerajinan *Pewter*

Sumber:

<http://pewterbangka.blogspot.co.id/p/product.html>

Salah satu cara proses pelapisan logam dengan menggunakan teknologi pengerjaan logam yaitu proses *elektroplating*. *Elektroplating* merupakan

proses pengerjaan akhir dari proses pelapisan dengan menggunakan bantuan arus listrik dan senyawa kimia tertentu guna memindahkan partikel logam pelapis ke material yang hendak dilapis^[2]. Pada dasarnya, *elektroplating* akan merubah sifat fisik dan sifat mekanik serta sifat teknologi material. Dalam proses *elektroplating*, material dasar perlu dilakukan perlakuan awal yaitu menghilangkan kotoran pada material dengan cara pengikisan. Pengikisan kotoran pada logam *pewter* dapat dilakukan secara *electropolishing* maupun secara *manual polishing*. Setelah dilakukan pengikisan kotoran, kemudian dilakukan proses pelapisan dengan material lainnya.

Pelapisan timah putih pada besi dengan cara listrik (*elektroplating*) sudah sangat lama dilakukan untuk kaleng-kaleng makanan, minuman dan sebagainya untuk menggantikan pelapisan dengan cara pencelupan panas^[3]. Namun pencelupan panas menghasilkan lapisan yang tebal dan kurang merata (kurang halus) sedangkan pelapisan secara listrik dapat menghasilkan lapisan yang tipis dan lebih merata/halus. Dengan keuntungan tersebut pada saat ini lebih banyak industri yang melakukan pelapisan timah putih secara listrik dari pada secara celup panas (*Hot Dip Galvanizing*).

Untuk pelapisan emas pada *pewter*, Angga (2010) telah melakukan proses *elektroplating* dengan 3 (tiga) tahapan, yaitu dengan pelapisan tembaga, pelapisan nikel dan pelapisan emas. Pelapisan tembaga menggunakan larutan cyanida copper dan katoda tembaga dengan suhu 70°C, lama pencelupan 5 menit, rapat arus 1 A/dm², pH ≥ 12, dan menggunakan larutan acid copper dan katoda tembaga dengan suhu ruangan, lama pencelupan 7 menit, rapat

arus 3 A/dm², pH=3. Untuk pelapisan nikel menggunakan larutan nikel bright dan katoda nikel dengan suhu 65C, lama pencelupan 10 menit, rapat arus 5 A/dm², pH=5. Dan pelapisan emas menggunakan larutan emas flash dan katoda stainless steel dengan suhu 70C, lama pencelupan 30 detik, rapat arus >5 A/dm², pH=9. Dari penelitian ini didapatkan kecerahan warna emas yang baik dengan ketebalan inner part of coating sedalam 6,382 m dan outer part of coating sedalam 1,86 m.

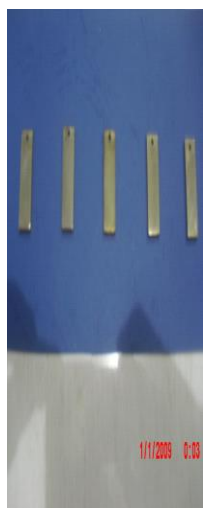
2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, data yang digunakan dengan menggunakan data primer dengan melakukan uji coba berdasarkan data sekunder, dengan tahapan penelitian sebagai

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Material dan Bahan

Yang bertindak sebagai anoda dalam penelitian ini adalah material *pewter* berbentuk pelat dengan ukuran 31,5x11,5x2,4 seperti pada gambar 2.



Gambar 1 Bentuk Anoda

Sedangkan katoda dan larutan yang

Jika dilihat dari penelitian Angga, maka *pewter* dapat dilapisi emas dengan menggunakan metoda *elektroplating*. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memvariasikan lapisan logam dasar lain, seperti pelapisan kuningan, pelapisan tembaga dan pelapisan nikel pada *pewter* sebelum dilapisi emas ataupun pelapisan emas secara langsung pada *pewter* dengan menggunakan arus listrik yang tetap sebesar 1A.

berikut :

- Persiapan material, bahan dan peralatan
- Proses pelapisan dan proses pengujian

digunakan adalah

- Stainless steel dengan ukuran 31,5 x 11,5 x 2,4 sebagai katoda dan larutan pottasium gold cyanide pada saat pelapisan emas
- Kuningan dengan ukuran 31,5 x 11,5 x 2,4 sebagai katoda dan larutan brass plating pada saat pelapisan kuningan
- Tembaga dengan ukuran 31,5 x 11,5 x 2,4 sebagai katoda dan Larutan cyanide copper dan acid copper pada saat pelapisan tembaga
- Nikel dengan ukuran 31,5 x 11,5 x 2,4 sebagai katoda dan larutan nickel plating saat pelapisan kuningan

Pembersih yang digunakan adalah sabun merk “rinso” dan kain kering sebagai alat pembersih material *pewter* dan amplas dengan ukuran 1500 untuk *manual polishing* pada material *pewter* dengan kondisi penelitian sebagai berikut :

-
Perhitungan luas penampang anoda

sebesar:

- Dimana p = ukuran panjang *pewter* = 31,5 mm, l = ukuran lebar *pewter* = 11,5 mm, t = ukuran tinggi *pewter* = 2,4 mm, sehingga
- Penentuan kuat arus pelapisan tembaga menggunakan larutan tembaga sianida, dengan rumus

Sehingga kuat arus yang diperlukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Kuat arus pelapisan dan katoda

Nama Proses	Katoda	Nama Larutan	Rapat Arus (A/dm ²)	Kuat Arus (A)
Pelapisan tembaga	tembaga	tembaga sianida	1 - 3	0,09 – 0,28
Pelapisan tembaga	tembaga	<i>acid copper</i>	3 - 6	0,28 – 0,56
Pelapisan nikel	nikel	<i>bright nickel</i>	2 - 8	0,19 – 0,74
Pelapisan kuningan	kuningan	<i>brass plating</i>	0,5 – 3,5	0,05 – 0,33
Pelapisan emas	stainless steel	<i>pottasium gold cyanide</i>	0,1 – 0,5	0,01 – 0,05

4. Proses Pelapisan dan Hasil Pengujian

Pengamatan dan pengujian yang dilakukan berdasarkan :

- Penimbangan berat awal, dilakukan sebelum material dicelupkan dalam cairan kimia dan penimbangan berat akhir, dilakukan setelah material dicelupkan dalam cairan kimia
- Selisih berat adalah pengurangan berat setelah percobaan dikurangi dengan berat sebelum percobaan
- Rata-rata berat merupakan rata-rata

selisih berat dari 3 (tiga) percobaan dengan kondisi variasi yang sama

- Urutan pada tingkat cemerlang dengan cara membandingkan 20 benda kerja percobaan, mulai dari warna kuning mengkilat dengan nilai 20 sampai warna hitam dengan nilai 1
 - Rata-rata tingkat cemerlang merupakan rata-rata urutan tingkat cemerlang dari 5 (lima) percobaan dengan kondisi variasi yang sama
 - Konversi adalah pemberian nilai dengan tingkat cemerlang sebagai berikut:
 - Rata-rata tingkat cemerlang > 16 maka diberi penilaian 1, yang berarti sangat tidak cemerlang
 - Rata-rata tingkat cemerlang > 12 - 16 maka diberi penilaian 2, yang berarti tidak cemerlang
 - Rata-rata tingkat cemerlang > 8 - 12 maka diberi penilaian 3, yang berarti kurang cemerlang
 - Rata-rata tingkat cemerlang > 4 - 8 maka diberi penilaian 4, yang berarti cemerlang
 - Rata-rata tingkat cemerlang 4 maka diberi penilaian 5, yang berarti sangat cemerlang
- Percobaan-percobaan yang dilakukan sebagai berikut:

- Percobaan 1, dengan cara anoda langsung dilapisi dengan emas tanpa adanya perlakuan pelapisan oleh logam lainnya dengan kondisi sebagai berikut:

Tabel 2 Langkah dan kondisi percobaan 1

No	Proses	Kuat Arus yang Terjadi (A)	Temp (C)	Waktu (menit)
1	Manual <i>polishing</i>	-	-	-

pada <i>pewter</i>				
2	Pelapisan emas	1	31	0,03

Dengan hasil percobaan 1 sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil timbangan dan konversi tingkat kecemerlangan percobaan 1

No. Benda Kerja	Waktu (t) [Menit]	Hasil			
		Berat [gram]			
		Awa l	Akhir	Selisih	Ra -ra
3	0,5	6,86	6,88	0,02	0,02
4	0,5	6,32	6,34	0,02	
1	0,5	6,18	6,20	0,02	
5	0,5	6,22	6,24	0,02	
2	0,5	6,80	6,82	0,02	

Tabel 3. Hasil timbangan dan konversi tingkat kecemerlangan percobaan 1 (lanjutan)

No. Benda Kerja	Hasil		
	Tingkat Cemerlang		
	Urutan	Rata-rata	Konversi
3	11	12,5	2
4	12		
1	13		
5	14		
2	15		

Dari hasil percobaan terlihat bahwa penambahan berat tidak terjadi signifikan sehingga menyebabkan pelapisan hilang dalam beberapa waktu dan warna lapisan emas tidak nampak. Hal ini disebabkan karena waktu pencelupan yang singkat dan tidak dilakukan pelapisan awal pada *pewter*.

- o Percobaan 2, pelapisan kuningan dan pelapisan emas, dengan langkah

pengerjaan sebagai berikut:

Tabel 4 Langkah dan kondisi percobaan 2

No	Proses	Kuat Arus yang Terjadi (A)	Temp (C)	Waktu (menit)
1	Manual <i>polishing</i> pada <i>pewter</i>	-	-	-
2	Pelapisan kuningan	1	30	30
3	Pembersihan dengan sabun	-	-	-
4	Pengeringan dengan kain	-	-	-
5	Pelapisan emas	1	31	0,03

Tabel 5 Hasil timbangan dan konversi tingkat kecemerlangan percobaan 2

No. Benda Kerja	Waktu (t) [Menit]	Hasil			
		Berat [gram]			
		Awal	Akhir	Selisih	Rata -rata
7	30	6,58	6,66	0,08	0,092
9	30	6,28	6,38	0,10	
6	30	6,00	6,10	0,10	
8	30	6,18	6,28	0,10	
10	30	6,44	6,52	0,08	

Tabel 5. Hasil timbangan dan konversi tingkat kecemerlangan percobaan 2 (lanjutan)

No. Benda Kerja	Hasil		
	Tingkat Cemerlang		
	Urutan	Rata-rata	Konversi
7	1	2,5	5
9	2		
6	3		
8	4		
10	5		

Dari hasil percobaan 2 didapatkan bahwa penambahan rata-rata berat antara benda kerja hampir merata dengan rata-rata penambahan berat sebesar 0,0092 gram. Ini menunjukkan bahwa waktu pencelupan sangat mempengaruhi penambahan bahan logam terhadap *pewter*.

Selain itu, ditinjau dari tingkat kecemerlangan, pelapisan awal dengan menggunakan pelapisan kuningan dapat meningkatkan kecerahan dan mempertahankan tingkat kecemerlangan pada saat dilapisi dengan emas. Ini menunjukkan bahwa kuningan dapat melekat pada material *pewter* sehingga pada saat pelapisan emas, maka emas melekat secara bebas pada lapisan kuningan.

- Percobaan 3 dengan pelapisan tembaga dengan menggunakan larutan tembaga sianida, dengan langkah pengerjaan sebagai berikut:

Tabel 6 Langkah dan kondisi percobaan 3

No	Proses	Kuat Arus yang Terjadi (A)	Temp (C)	Waktu (menit)
1	Manual polishing pada <i>pewter</i>	-	-	-
2	Pelapisan tembaga	1	30	30
3	Pembersihan dengan sabun	-	-	-
4	Pengeringan dengan kain	-	-	-
5	Pelapisan emas	1	31	0,03

Tabel 7 Hasil timbangan dan konversi tingkat kecemerlangan percobaan 3

No. Benda Kerja	Waktu (t) [Menit]	Hasil Berat [gram]			
		Awal	Akhir	Selisih	Rata-rata
13	30	6,08	6,22	0,14	0,138
12	30	6,24	6,38	0,14	
14	30	6,30	6,42	0,12	
11	30	6,08	6,22	0,14	
15	30	6,89	7,04	0,15	

Tabel 7. Hasil timbangan dan konversi tingkat kecermerlangan percobaan 3 (lanjutan)

No. Benda Kerja	Hasil		
	Tingkat Cemerlang		
	Urutan	Rata-rata	Konversi
13	6	7,5	4
12	7		
14	8		
11	9		
15	10		

Dari hasil percobaan 3 dapat terlihat bahwa material *pewter* yang diperlakukan dengan pelapisan awal akan mendapatkan tingkat kecermerlangan yang baik. Dengan pelapisan tembaga sebagai pelapisan awal menggunakan larutan tembaga sianida akan melapisi material *pewter* sehingga pada saat pelapisan emas akan menutup sempurna pada material *pewter*.

- Percobaan 4 dengan pelapisan tembaga dengan menggunakan larutan tembaga sianida dan larutan acid copper serta pelapisan nikel, dengan langkah pengerjaan seperti pada tabel 8

Tabel 8 Langkah dan kondisi percobaan 4

No	Proses	Kuat Arus yang Terjadi (A)	Temp (C)	Waktu (menit)
1	Manual polishing pada pewter	-	-	-
2	Pelapisan tembaga dengan larutan	1	30	30

	tembaga sianida			
3	Pembersihan dengan sabun	-	-	-
4	Pengeringan dengan kain	-	-	-
5	Pelapisan tembaga dengan larutan acid copper	1	30	30
6	Pembersihan dengan sabun	-	-	-
7	Pengeringan dengan kain	-	-	-
8	Pelapisan nikel	1	30	30
9	Pembersihan dengan sabun	-	-	-
10	Pengeringan dengan kain	-	-	-
11	Pelapisan emas	1	31	0,03

Tabel 9 Hasil timbangan dan konversi tingkat kecermerlangan percobaan 4

No. Benda Kerja	Waktu (t) [Menit]	Hasil Berat [gram]			
		Awal	Akhir	Selisih	Rata-rata
16	30	6,52	6,70	0,18	0,172
18	30	6,66	6,86	0,12	
17	30	6,54	6,72	0,18	
19	30	6,34	6,48	0,18	
20	30	6,20	6,40	0,20	

Tabel 9. Hasil timbangan dan konversi tingkat kecemerlangan percobaan 4 (lanjutan)

No. Benda Kerja	Hasil		
	Tingkat Cemerlang		
	Urutan	Rata-rata	Konversi
16	16	17,5	1
18	17		
17	18		
19	19		
20	20		

Dari hasil percobaan, dapat terlihat bahwa percobaan untuk katoda tembaga pada larutan tembaga sianida menghasilkan material *pewter* yang putih, namun pada percobaan selanjutnya dengan menggunakan katoda tembaga yang dicelupkan pada larutan *acid copper* terlihat bahwa visualisasi hasil yang didapat berwarna hitam sehingga pada percobaan ke-4 ini

4. KESIMPULAN

- Dari hasil penelitian *electroplating* emas pada material *pewter* ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:
- Material *pewter* dapat dilapisi dengan logam lainnya dengan menggunakan proses *elektroplating*. Pelapisan emas pada material *pewter* dapat dilaksanakan menggunakan katoda *stainless steel* pada material *pewter* dengan temperatur 31C, kuat arus 1A dan lama pencelupan 2 detik, namun perlu dilakukan pelapisan awal pada material *pewter* untuk menghasilkan permukaan emas yang lebih baik, mengkilat dan tahan lama. Pelapisan emas yang dilakukan secara langsung pada material *pewter* akan menghasilkan warna emas yang kurang baik, tidak mengkilat dan lapisan emas

tidak dilanjutkan ke pelapisan nikel maupun pelapisan emas.

Hai ini disebabkan karena kuat arus yang digunakan terlalu tinggi pada katoda tembaga baik dalam larutan tembaga sianida maupun *acid copper*. Kuat arus yang tinggi pada senyawa sianida maupun kondisi asam akan menghitamkan permukaan pada material *pewter*. Pada bagian logam yang konsentrasi arusnya tinggi, arus lebih terkonsentrasi pada ujung logam sehingga oleh karena ketidakmerataan distribusi arus akan mengakibatkan lapisan yang tidak sama tebalnya, bahkan mengakibatkan pembentukan hidrogen dan terjadinya bintik serta kerak ^[4].

yang tidak tahan lama.

- Pelapisan awal dapat menggunakan pelapisan kuningan maupun pelapisan tembaga. Pelapisan awal dengan menggunakan kuningan dan larutan *brass plating* dengan temperatur 31C, kuat arus 1A dan lama pencelupan 30 menit akan menghasilkan permukaan lapisan emas yang sangat cemerlang. Untuk pelapisan awal dengan menggunakan katoda tembaga dan larutan tembaga sianida dengan temperatur 31C, kuat arus 1A dan lama pencelupan 30 menit akan menghasilkan permukaan lapisan emas yang cemerlang, tetapi jika dibandingkan dengan pelapisan awal menggunakan pelapisan kuningan tingkat kecemerlangan lebih rendah. Tetapi jika

pelapisan awal menggunakan pelapisan tembaga yang menggunakan larutan tembaga sianida dan *acid copper* dengan temperatur 31C, kuat arus 1A dan lama pencelupan 30 menit akan menghasilkan permukaan *pewter* yang menghitam.

REFERENSI

1. Angga Pratama. 2011. Pelapisan Emas pada Logam Timah untuk Kerajinan Tangan Pewter di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan Menggunakan Proses Elektroplating. Universitas Bangka Belitung. Bangka
2. Purwanto dan Syamsul Huda. 2005. Teknologi Industri Elektroplating. Badan Penerbit Universitas Diponegoro : Jakarta
3. <http://beritabangka.wordpress.com/2011/05/26/sejarah-pertambangan-timah/>. diakses tanggal 11 Desember 2013 jam 10.40 WIB
4. <http://ngunutproduction.blogspot.co.id/2011/12/teori-elektroplating.html> diakses tanggal 5 November 20015 jam 07.30 WIB